

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-266772

(43)Date of publication of application : 27.11.1991

(51)Int.Cl.

B62D 5/04
F16H 55/20

(21)Application number : 02-062500

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 15.03.1990

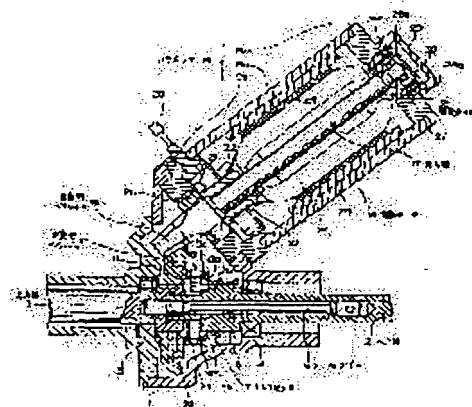
(72)Inventor : SAITO NAOKI

(54) MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it easy to adjust the backlash of bevel gears by providing at the end of the output shaft of an electric motor a drive side bevel gear which meshes with a driven side bevel gear provided integrally with a steering system, and providing the output shaft of the electric motor in such a manner as being movable in its axial direction with respect to a housing.

CONSTITUTION: A torque sensor 7 for detecting steering torque is provided to the connecting portion of input and output shafts 2, 3 which are supported to the housing 1 of a steering system via respective bearings 4, 5 in such a manner as being freely rotated and which are connected to each other via a torsion lever 6, and a driven side bevel gear 15 which is put in a turning movement coaxial and integral with the output shaft 3 is fitted over the output shaft 3. The bevel gear 15 meshes with a drive side bevel gear 18 provided at the end portion of the output shaft 17 of an electric motor 16 connected to the housing 1 of the steering system. In this case, the output shaft 17 is freely made to advance and retreat by rotation of a bearing holder 28 to be threadably engaged in a female screw 19d formed in the bottom portion 19c of the housing and thereby the backlash of both bevel gears 15, 18 can be adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2952942号

(45) 発行日 平成11年(1999) 9月27日

(24) 登録日 平成11年(1999) 7月16日

(51) Int.Cl.^{*}

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 55/20

F 1 6 H 55/20

請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-62500

(22) 出願日 平成2年(1990) 3月15日

(65) 公開番号 特開平3-266772

(43) 公開日 平成3年(1991) 11月27日

審査請求日 平成8年(1996) 11月28日

(73) 特許権者 999999999

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 斉藤 直樹

群馬県前橋市箱田町1135-1

審査官 川向 和実

(56) 参考文献 特開 昭63-251367 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.^{*}, D B 名)

B62D 5/04

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵系に発生する操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、この操舵トルク検出手段の検出結果に応じた回転力を発生する電動モータと、この電動モータの回転力を前記操舵系に伝達する伝達機構と、を備えた電動パワーステアリング装置において、前記伝達機構を、前記電動モータの出力軸の先端に形成された駆動側ベベルギヤと、前記操舵系に回転方向に一体に設けられ且つ前記駆動側ベベルギヤに噛合する従動側ベベルギヤとから構成するとともに、前記電動モータの出力軸の前記駆動側ベベルギヤと反対側の端部を支持する軸受の外輪を、軸受ホルダ内に保持し、この軸受ホルダの外周面には軸線が前記出力軸と同軸の雄ネジを形成し、そして、その軸受ホルダの前記雄ネジを前記電動モータのハウジングに形成された雌ネジ

2

に螺合して該軸受ホルダを該ハウジングに取り付けることにより、前記電動モータの出力軸を、前記ハウジングに対して軸方向に移動可能にしたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

この発明は、電動モータの回転力によって車両操舵系に操舵補助トルクを付与する電動パワーステアリング装置に関し、特に、電動モータの回転力を、互いに噛合する二つのベベルギヤを介して操舵系に伝達する電動パワーステアリング装置において、それらベベルギヤのバックラッシュを容易に調整できるようにしたものである。

【従来の技術】

電動モータの回転力を、ベベルギヤを介して操舵系に伝達する電動パワーステアリング装置は、通常、電動モ

ータの出力軸側に小径のベベルギヤを設け、且つ、操舵系側に大径のベベルギヤを設けることにより、電動モータの回転力を減速しつつ操舵系に伝達して、操舵系に操舵補助トルクを付与するようにしている（例えば、特開昭63-251367号公報、実開昭63-11275号公報等参照。）

そして、電動モータ側のベベルギヤと、操舵系のベベルギヤとのバックラッシュは、電動パワーステアリング装置の応答性に影響を与えるため、最適な値に調整する必要があり、従来は、電動モータのハウジングと、操舵系のハウジングとの間に介在させるシムの厚さや枚数を調整することにより、バックラッシュを最適な値に調整するようにしていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記のようなバックラッシュの調整方法では、バックラッシュを調整する際に、「電動モータの取り付け」-「バックラッシュの測定」-「電動モータの取り外し」-「シムの調整」-「電動モータの取り付け」というような作業を繰り返し行わなければならないので、多くの手間がかかり、組立作業者の大きな負担となっていた。

本発明は、このような従来の技術が有する未解決の課題に着目してなされたものであり、バックラッシュの調整を容易に行える電動パワーステアリング装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、操舵系に発生する操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、この操舵トルク検出手段の検出結果に応じた回転力を発生する電動モータと、この電動モータの回転力を前記操舵系に伝達する伝達機構と、を備えた電動パワーステアリング装置において、前記伝達機構を、前記電動モータの出力軸の先端に形成された駆動側ベベルギヤと、前記操舵系に回転方向に一体に設けられ且つ前記駆動側ベベルギヤに噛合する従動側ベベルギヤとから構成するとともに、前記電動モータの出力軸の前記駆動側ベベルギヤと反対側の端部を支持する軸受の外輪を、軸受ホルダ内に保持し、この軸受ホルダの外周面には軸線が前記出力軸と同軸の雄ネジを形成し、そして、その軸受ホルダの前記雄ネジを前記電動モータのハウジングに形成された雌ネジに螺合して該軸受ホルダを該ハウジングに取り付けることにより、前記電動モータの出力軸を、前記ハウジングに対して軸方向に移動可能にした。

〔作用〕

電動モータで発生した回転力は、電動モータの出力軸の先端に形成された駆動側ベベルギヤと、操舵系に回転方向に一体に設けられた従動側ベベルギヤとを介して、操舵系に伝達する。

そして、電動モータの出力軸は、自身を回転自在に支持する電動モータのハウジングに対して軸方向に移動可

能であるため、例えば、操舵系に電動モータを取り付けた後であっても、電動モータの出力軸を軸方向に移動させれば、その出力軸の先端に形成された駆動側ベベルギヤと、従動側ベベルギヤとの相対位置が変化するから、それらベベルギヤのバックラッシュが変わる。

さらに、本発明では、軸受ホルダを回転させてハウジングに対して進退させるだけで、電動モータの出力軸をハウジングに対して軸方向に移動させることができるから、バックラッシュの調整は非常に簡易な作業で済む。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す図であり、操舵補助トルク発生用の電動モータが取り付けられた操舵系の一部分の断面図である。

まず、構成を説明する。

即ち、操舵系のハウジング1には、入力軸2及び出力軸3が、軸受4及び5によって回転自在に支持されていて、それら入力軸2及び出力軸3は、トーションバー6を介して連結されている。ただし、入力軸2、出力軸3及びトーションバー6は同軸に配設されている。

入力軸2の図示しない右方には、例えば自在継手やステアリングシャフト等を介して、ステアリングホイールが回転方向に一体に取り付けられていて、また、出力軸3の図示しない左方には、例えば公知のラックピニオン式ステアリング装置を構成するピニオン軸が連結されている。

従って、操縦者がステアリングホイールを操舵することによって発生した操舵力は、入力軸2、トーションバー6、出力軸3及びラックピニオン式ステアリング装置を介して、図示しない転舵輪に伝達する。

なお、入力軸2の左端部に形成された溝2aに、出力軸3の右端部に形成された突条3aが回転方向に緩い状態で嵌めり込んでいるので、入力軸2及び出力軸3間の所定範囲（±5度程度）以上の相対回転は防止されている。

そして、入力軸2及び出力軸3の結合部分には、操舵系に発生する操舵トルクを検出する、操舵トルク検出手段としてのトルクセンサ7が設けられている。

トルクセンサ7の形式は、特に限定しないが、本実施例では、操舵トルクに応じて生じる入力軸2及び出力軸3間の相対回転を、軸方向及び回転方向に相対変位可能に入力軸2に外嵌したスリーブ8の軸方向変位に変換し、そのスリーブ8の軸方向変位を、例えばスリーブ8に固定された磁石（図示せず）と、ハウジング1に固定されたホール素子等の磁気センサ（図示せず）とで検出するトルクセンサを用いた。

即ち、出力軸3の右端部には、軸受9a、9bに支持されて入力軸2に直交する軸を中心に回転自在なシャフト10が設けてあり、このシャフト10は、その中央部が湾曲して入力軸2との衝突を避けるとともに、その軸方向の所定位置には、入力軸2と平行に延びるピン11の一端が圧

10

20

30

40

50

入されている。

そして、ピン11の他端は、入力軸2に形成された縦溝2bに挿入され、シャフト10の図示しない湾曲部にはシャフト10に直交する方向に延びる軸が一体に設けられていて、さらに、その軸の先端部は、揺動可能な継手を介して、スリーブ8に連結されている。

なお、スリーブ8には、その進退時にシャフト10との衝突を避けるために、縦溝8a, 8bが形成されている。

従って、入力軸2及び出力軸3間に相対回転が生じると、シャフト10は出力軸3と一体に旋回するため、入力軸2とシャフト10との間にも、入力軸2の回転方向に相対回転が生じる。

すると、入力軸2の縦溝2bとシャフト10とは、シャフト10に圧入されたピン11を介して連結されているから、ピン11は、シャフト10の軸心を中心に旋回する。

その結果、シャフト10が回転するから、シャフト10の図示しない湾曲部に一体に設けられた軸の先端が揺動し、その軸に連結されたスリーブ8が軸方向に進退する。

このように、スリーブ8は、操舵系の操舵トルクに応じて進退するから、そのスリーブ8の軸方向位置を、磁気センサ等で測定すれば、操舵系の操舵トルクを検出することができる。

そして、出力軸3には、出力軸3と同軸且つ一体に回転する従動側ベベルギヤ15が外嵌して、この従動側ベベルギヤ15は、電動モータ16の出力軸17の先端部に設けられた駆動側ベベルギヤ18に噛合している。

なお、駆動側ベベルギヤ18は、出力軸17と同軸且つ一体に形成されるとともに、出力軸17の回転力が増幅されて出力軸3に伝えられるように、従動側ベベルギヤ15よりも小径になっている。

また、電動モータ16は、胴部19a、カバー19b及び底部19cからなるハウジング19を有し、ハウジング19のカバー19b側が、図示しないボルト・ナット等によって操舵系のハウジング1に結合されることにより、その位置決めがされている。

そして、電動モータ16には、トルクセンサ7の検出結果に応じて図示しないコントローラから電流が供給され、その電流は、ハーネス20、ブラシホルダ21、ブラシ22及び整流子23を介して電機子24に供給されて、胴部19aの内面に固着された磁石25が生成する磁束と交錯するから、電機子24と回転方向に一体である出力軸17には、操舵系に発生している操舵トルクに応じた回転力が発生する。

出力軸17は、カバー19bに固定された軸受26と、底部19cに固定された軸受27とに支持されて回転自在となっていて、駆動側ベベルギヤ18と反対側の端部を支持する軸受27は、底部19cとは別部材の軸受ホルダ28を介して、底部19cに取り付けられている。

軸受ホルダ28は、外周面に軸線が出力軸17と同軸の雄

ネジ28aが形成され、且つ、内周面に雌ネジ28bが形成されるとともに、雌ネジ28bに螺合するロックナット30によって内周面に軸受27の外輪を回転方向及び軸方向に一体に保持した円筒形の部材であって、外周面の雄ネジ28aが、底部19cに形成された雌ネジ19dに螺合している。

従って、軸受ホルダ28を回転させれば、軸受27の軸方向位置が変わり、出力軸17がハウジング19に対して軸方向に進退する。

また、軸受ホルダ28の底部19cから突出した部分には、軸受ホルダ28の軸方向位置を固定するためのロックナット29が結合している。

次に、本実施例の動作を説明する。

今、操舵系が直進状態にあり、操舵トルクが零であるものとする。入力軸2及び出力軸3間には相対回転は生じないから、トルクセンサ7の検出結果に応じた回転力を発生させる電動モータ16には、回転力は発生しない。

従って、出力軸3には操舵補助トルクは発生しないから、操舵系は直進状態を維持する。

そして、ステアリングホイールを操舵して入力軸2に回転力が生じると、その回転力は、トーションバー6を介して出力軸3に伝達する。

この時、出力軸3には、転舵輪及び路面間の摩擦力等に応じた操舵抵抗が生じるため、入力軸2及び出力軸3間には、トーションバー6が捩じれることによって、出力軸3が遅れる相対回転が生じる。

すると、その相対回転の方向及び量に従ってスリーブ8が軸方向に変位するから、トルクセンサ7の検出値に変化が生じ、電動モータ16に、操舵系に発生している操舵トルクが減少する方向の回転力が発生する。

そして、電動モータ16の回転力は、出力軸17、駆動側ベベルギヤ18及び従動側ベベルギヤ15を介して出力軸3に伝達するから、出力軸3に操舵補助トルクが付与されたことになり、操舵トルクが減少し、操縦者の負担が軽減される。

次に、駆動側ベベルギヤ18及び従動側ベベルギヤ15のバックラッシュの調整方法について説明する。

即ち、本実施例では、上述したように、軸受ホルダ28を回転させることにより、出力軸17を軸方向に変位させることができ、出力軸17の軸方向位置が変化すれば、これと一体である駆動側ベベルギヤ18の軸方向位置も変化する。

その結果、駆動側ベベルギヤ18及び従動側ベベルギヤ15間の相対位置が変わるから、それらのバックラッシュが調整されることになる。

そして、軸受ホルダ28を適宜回転させてバックラッシュを調整する作業と、バックラッシュを測定する作業とを、バックラッシュが最適な値に調整されるまで繰り返す、バックラッシュの調整が終了したロックナット29を締めつけて、軸受ホルダ28の位置を固定すればよ

い。

つまり、本実施例の構成であれば、従来の電動パワーステアリング装置のように、バックラッシュを調整するために電動モータ16をハウジング1から取り外す必要がなく、非常に簡単な作業でバックラッシュを調整することができるから、組立作業者の負担を大幅に軽減できる。

しかも、本実施例のように、軸受ホルダ28を利用して軸受27を軸方向に進退させて出力軸17の軸方向位置を調整する構成であれば、出力軸17を押し込み過ぎたような場合でも容易にそれを戻すことができるから、その点でも調整作業が簡易で済むという利点がある。

なお、操舵系の操舵トルクを測定するトルクセンサ7の形式も、上記実施例に限定されるものではなく、他の形式であってもよい。

*〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明にあっては、電動モータの出力軸を、外周面に雄ネジが形成されてハウジングに螺合する軸受ホルダを利用することにより、電動モータのハウジングに対して軸方向に移動可能にしたため、非常に簡易な作業でバックラッシュを調整することができるから、作業者の負担を大幅に低減することができるという効果がある。

〔図面の簡単な説明〕

10 第1図は本発明の一実施例の構成を示す断面図である。
1……ハウジング、2……入力軸、3……出力軸、6……トーションバー、7……トルクセンサ（操舵トルク検出手段）、15……従動側ベベルギヤ、16……電動モータ、17……出力軸、18……駆動側ベベルギヤ、19……ハウジング

〔第1図〕

